



Identificación de factores de riesgo operativo en el sector metalmecánico manufacturero

Identification of Operational Risk Factors in the metal-mechanic manufacturing

LEÓN, Rocío G. [1](#); SCACCO, Edison B. [2](#) y GALIANO, Nelly E. [3](#)

Recibido: 27/03/2019 • Aprobado: 30/05/2019 • Publicado 17/06/2019

Contenido

- [1. Introducción](#)
- [2. Marco teórico](#)
- [3. Metodología](#)
- [4. Resultados](#)
- [5. Conclusiones](#)

[Referencias Bibliográficas](#)

RESUMEN:

En el contexto actual de las pequeñas y medianas empresas (PYMES), la información sobre los riesgos es de vital trascendencia para la gestión adecuada de los procesos por parte de los propietarios de todo tipo de negocio. La intención de esta investigación es identificar y caracterizar las principales fuentes del riesgo operacional que influyen en los procesos productivos del sector metalmecánico manufacturero en la ciudad de Ibarra (Ecuador) en particular los relacionados con: talento humano, procesos, infraestructura y ambiente. Para la recolección de los datos se diseñó un cuestionario y se obtuvo información de 73 empresas. Los resultados de manera global muestran que existen deficiencias en lo relacionado con la sistematización y documentación de la planificación, organización y control de las actividades que realiza el talento humano, en la gran mayoría prevalece la falta de definición de procedimientos, indicadores y estándares de control que aseguren la calidad de los productos y carecen del apoyo de entidades gubernamentales que fortalezcan su actividad productiva y les permitan crecer. Los obtenidos en este artículo servirán de base para posibles líneas de investigación enmarcadas en diseñar una matriz de valoración de riesgo operativo y así definir mecanismos de mitigación.

Palabras clave: Riesgo operativo, factor de riesgo,

ABSTRACT:

In the current context of small medium-sized enterprises (SMEs), information about risk management is crucial for adequate management within business processes, in particular those operated by the business owners. This research attempts to identify and characterize the main underpinnings of operational risks that cause influence in forging manufactured processes in the city of Ibarra (Ecuador), in particular those related to: human resources, industrial processes, infrastructure and the environment. The research methodology consists in data collection through the application of a survey to 73 SMEs. The results shows that there are weaknesses in relation to systematizing and documenting the planning, organizing and controlling process of the business activities developed by human resources department. The vast majority of the findings prevails the lack of procedures definitions, indicators and control standards that ensure the product quality and the lack of government support which could help productive activities improve and thrive. The findings will assist further research in order to design a matrix associated with operative risk valuation and define adequate mitigations in the future.

Keywords: Operational risk, risk factor, ISO 31000, COSO I, II, III; BASEL

1. Introducción

La industria manufacturera, con un 13%, es el sector de mayor participación en el PIB de la economía ecuatoriana, pese a que experimentó una recesión entre 2015 (-0.4%) y 2016 (-2.5%), presenta en 2017 un crecimiento del 2,1%. Este sector representa el 10% del total del PIB manufacturero no petrolero, genera más de 80 mil plazas de trabajo y es una de las industrias más interrelacionadas sectorialmente en la economía (Revista Ekos, 2018).

De acuerdo al Censo Económico 2010 en el Ecuador existen 8.020 empresas en el sector metalmeccánico, de las cuales las microempresas representan el 98,02%, seguido de las pequeñas con el 1,6%, medianas con el 0,14% y grandes el 0,24%. Sin embargo, de esto, las ventas se concentran en las grandes empresas con el 90,02% del total, las pequeñas el 6,99%, las microempresas se llevan el 2,32% y las medianas el 0,67%. En cuanto al empleo generado, las microempresas generan el 72,06% del total, las grandes el 12,81%, las pequeñas el 11,37%, y las medianas el 3,76%. En conjunto las MIPYMES representan el 99,76% de todos los establecimientos, las ventas alcanzan el 9,98% del total y el empleo generado alcanza el 87,19%. Las microempresas siendo las de mayor número (7.861) con mayor generación de empleo (15.543) se llevan apenas el 2,32% del total de las ventas, mientras que las grandes empresas con apenas 19 establecimientos y 2.764 empleos generados se llevan el 90,02% del total de las ventas (Jácome, Naranjo, Burgos, & Asistentes, 2010).

En este contexto, se presenta la investigación "Identificación de Factores de Riesgo Operativo en el Sector Metal Mecánico Manufacturero" como un aporte a la actividad manufacturera. Como referente de la gestión de riesgos se cita a la Organización Internacional de Normalización ISO, que labora una norma que aborda la gestión de riesgos de forma global. La norma busca que cada empresa implemente un sistema de gestión de riesgo para reducir los obstáculos que impiden la consecución de sus objetivos (NTC ISO 31000, 2011).

Según el ((COSO), 2004) Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway (Executive Summary la gestión de riesgos corporativos incluye los riesgos y oportunidades que afectan a la generación de valor de la organización.

En esta línea existen varias investigaciones que revelan la trascendencia de la gestión de riesgos en el entorno empresarial. Para (Henao, Ríos, & Moreno, 2016), su propósito es demostrar la importancia y lo indispensable en una eficiente administración, gestionar el riesgo a través de buenas prácticas dentro de la cultura organizacional. En Colombia la gestión del riesgo ha sido aplicada por las organizaciones que ha permitido crear una cultura de responsabilidad empresarial con criterios de mejoramiento continuo, proporcionando un mejor gobierno sistémico.

Por su parte, (Castañeda Muñoz & Sánchez Prieto, 2017), el objetivo de su investigación es identificar y medir el nivel de exposición de riesgos en microempresas manufactureras del sector metalmeccánico mexicano. Los resultados revelan que el ((COSO), 2004) Enterprise Risk Mnagement (ERM) es una metodología cualitativa de fácil aplicación para estas microempresas, que permite identificar jerárquicamente los riesgos de mayor nivel de exposición.

La finalidad de la investigación de (Castañeda Muñoz & Sánchez Prieto, 2017) es diseñar un modelo de gestión del riesgo que permita articular coherentemente los sistemas y facilite la gestión integrada en la PYMES de cualquier sector económico, que tenga implementado los sistemas de gestión de ISO 9001, ISO 14001 y OHSAS 18001, los resultados evidenciaron que el mercado colombiano de PYMES desconoce totalmente la visión de riesgo que tiene la norma ISO 31000, y el riesgo se concibe por quienes asumen la gestión en las PYMES únicamente a nivel de seguridad y salud en el trabajo, en virtud que no tiene claridad respecto a la gestión del riesgo y su concepto establecido en la ISO 31001.

2. Marco teórico

2.1. Definiciones de Riesgo

Las organizaciones pequeñas o grandes se exponen a factores internos y externos, que generan incertidumbre respecto al cumplimiento de sus objetivos. Todas las actividades de una empresa están sometidas de forma permanente a una serie de amenazas, lo cual las hace vulnerables, comprometiendo su estabilidad (Torre-Enciso & Martínez Ma Isabel, 2011). En este contexto existen varias definiciones del término riesgo; por ejemplo, la norma (NTC ISO 31000, 2011) define "el riesgo es el efecto de la incertidumbre en los objetivos"; la norma provee de los principios, el marco de trabajo y un proceso destinado a gestionar cualquier tipo de riesgo de una manera transparente y sistemática en diversos contextos y alcances (Torre-Enciso & Martínez Ma Isabel, 2011) ; para (Faber & Stewart, 2003), el riesgo es relacionado habitualmente e indistintamente con palabras como oportunidad, posibilidad y probabilidad. En su investigación (Celaya Figueroa, Roberto; López Parra, 2004), define el riesgo como la probabilidad de que la empresa no pueda enfrentar alguna situación inherente a su actividad. Referido al riesgo operativo son los pronunciamientos del Comité de Basilea que incluye definición del riesgo operacional y métodos de cuantificación; lo que se plasmó en el documento (Basel, 2001). Este documento se constituye en la base para futuras publicaciones del **Comité de Basilea** sobre riesgo operacional, y la inserción de la primera definición consensuada: "Riesgo operacional es el riesgo de sufrir pérdidas debido a la inadecuación o a fallos en los procesos, personal y sistemas internos o bien por causa de eventos externos"; el riesgo operativo es inherente a todo tipo de negocio o actividad humana, en ambientes en dónde intervengan personas, procesos y plataformas tecnológicas el riesgo operativo emerge. El Informe ((COSO), 2004) en el documento denominado "**Enterprise Risk Management - Integrated Framework**" define a la gestión de riesgos corporativos de la siguiente manera: "...es un proceso efectuado por el consejo de administración de una entidad, su dirección y restante personal, aplicable a la definición de estrategias en toda la empresa y diseñado para identificar eventos potenciales que puedan afectar a la organización, gestionar sus riesgos dentro del riesgo aceptado y proporcionar una seguridad razonable sobre el logro de los objetivos". La definición permite identificar las características de la gestión de riesgos corporativos como un proceso continuo que se traduce en un instrumento para un fin, en donde es pertinente al personal de todos los niveles de la organización, motiva a la adopción de una perspectiva del riesgo a nivel conjunto de la entidad, direccionada al seguimiento de la estrategia corporativa y al cumplimiento de los objetivos institucionales. Para (Celaya Figueroa, Roberto; López Parra, 2004), definen el riesgo como la probabilidad de que la empresa no pueda enfrentar alguna situación inherente a su actividad.

2.2. Tipos de Riesgo

En su investigación (Celaya Figueroa, Roberto; López Parra, 2004), describe cuatro riesgos que permiten evaluar sus operaciones y el entorno de la empresa: **riesgo Operacional**: se relaciona con la probabilidad de que la empresa no pueda enfrentar los costos y los gastos fijos de operación inherentes a su actividad, **riesgo Financiero**.- Se refiere a la probabilidad de no poder cubrir sus gastos por financiamiento, **riesgo Sobre el Comportamiento de la Rentabilidad**: Cuando una empresa presenta rendimientos por ejercicios de comportamiento errático: altos, medios y bajos rendimientos, **riesgo del entorno o riesgo país**: Se advierte este riesgo cuando la empresa se inserta en un ambiente adverso o económicamente riesgoso, una forma de evaluar el riesgo es considerar las tasas de los instrumentos de inversión gubernamentales de los países y comparándolos contra algún instrumento similar que no presente riesgo alguno. Para (**Mironescu, Roxana and Turcu, Ovidiu Leonard and Ceocea, 2015**) describen cuatro categorías de riesgos de negocio: **los riesgos estratégicos**: que afectan a los valores de la empresa, como consecuencia de la incapacidad de la organización para adaptarse a un entorno específico competitivo, **riesgos económicos**: que incluyen cambios en las tasas de interés, en las tasas de cambio,

materias primas y acciones y **riesgos operacionales**: relacionados con las personas clave, la composición y la orientación del Consejo de Administración, la administración de los recursos, la gestión del talento humano, sistemas de tecnología, y cumplimiento de normativa, **riesgos de peligro**: que determinan la disminución de los activos no financieros, debido a los fenómenos naturales. Según (NTC ISO 31000, 2011) se clasifican: a) según el tipo de actividad en donde se incluyen los riesgos sistemáticos presentes en un sistema económico o en un mercado, riesgo no sistemático que se generan de la gestión administrativa financiera de cada empresa, b) según su naturaleza: en riesgo financiero derivado de la gestión financiera de la empresa, riesgo económico de tipo interno y externo, riesgos ambientales aquellos a los que están expuestas las empresas, riesgo político y riesgo legal.

Otros autores como (Mora & Gudiño, 2010), clasifica el riesgo considerando su naturaleza y alcance en: **Riesgo operativo significativo**: Es un riesgo que por su magnitud tiene un impacto potencial adverso, en el orden cualitativo o cuantitativo, que amenacen la existencia de la entidad. **Riesgo operativo intrínseco**: Se deriva de la ejecución de las actividades propias de la entidad. Es medible, gestionable y mitigable. **Mitigación del riesgo operativo**: Referido al riesgo intrínseco con posibilidad de ser eliminado. **Riesgo operativo residual**: Es el riesgo operativo intrínseco menos las acciones de mitigación. El objetivo de la administración de riesgo debe ser minimizar el riesgo residual.

2.3. Gestión de Riesgos

Las empresas gestionan el riesgo mediante su identificación, análisis, evaluación y tratamiento del riesgo. A través de este proceso, las organizaciones se comunican y consultan con las partes involucradas, monitorean y revisan el riesgo y los controles que lo están modificando con el fin de garantizar que no se requiere tratamiento adicional del riesgo. (NTC ISO 31000, 2011) señala la gestión del riesgo es el término aplicado a un método lógico y sistemático para el establecimiento del contexto, identificación, análisis, evaluación, tratamiento, monitoreo y comunicación de los riesgos asociados con cualquier actividad, función o proceso, de forma que posibilite que las organizaciones minimicen pérdidas y maximicen oportunidades. La gestión del riesgo tiene que ver tanto con la identificación de oportunidades como con la prevención o mitigación de pérdidas (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, 2004), mientras que (ISO 31000, n.d.) define a la gestión de riesgos como actividades coordinadas para dirigir y controlar una organización con respecto al riesgo.

Para (Kurt Burneo, Luis Berggrun, 2013) un óptimo funcionamiento de las gerencias de negocios y operaciones incidirán en una adecuada gestión de los riesgos operacionales, gestión que puede integrarse con acciones de mejora en los procesos, asegurando perspectivas de estabilidad en el largo plazo. Se considera que el riesgo operacional es generado por la interacción de diversos factores, tales como fraudes, error al procesar, la discontinuidad de los negocios, gestión inadecuada de recursos humanos, responsabilidad legal, así como preocupaciones sobre el riesgo de reputación y de gestión estratégica. La gestión del riesgo operacional contempla un adecuado control de la información que se procese, por lo que el manejo de bases de datos, es un aspecto importante a considerar.

Procurar seguridad en los procesos y mitigar riesgos en todas las actividades de la organización son condiciones que demandan implantar un sistema de gestión de riesgos; tema abordado por (Ibarra-Hernández, Goya-Valdivia, Guerra-Valdés, Dupin-Fonseca, & Pérez-León, 2015) quienes expresan que para aplicar un SGR se deben realizar las siguientes actividades: Análisis de los peligros y Análisis del riesgo. El análisis de los peligros tiene como función identificar, evaluar y mitigar los peligros potenciales que puedan dañar la seguridad y salud de las personas, causar pérdidas económicas, inconformidades en los procesos, y dañar el entorno ambiental. Mientras que el análisis del riesgo, complementa el Sistema de Gestión de Riesgos toda vez que se han identificado y analizados los peligros se deben desarrollar otros estudios del tipo cuantitativo que permitan conocer la magnitud de los riesgos contraídos, considerándose que el riesgo = (consecuencia del accidente) x (frecuencia con la que ocurre el accidente) que permita analizar las

consecuencias y cuantificar con certeza razonable los impactos.

En su investigación los autores (Brenes, Arturo, & Elizabeth, 2017) proponen un sistema integrado de gestión para las micro, pequeñas y medianas empresas, el cual se estructura a partir de los siguientes componentes: Explicación del instrumento para el usuario, autodiagnóstico, gestión documental y monitoreo de beneficios, proporcionando, proporcionando a las PYMES una herramienta para cumplir con requisitos básicos de gestión de la calidad, del ambiente, del comercio y financiera, como base para una eficiente gestión del riesgo. Todos los negocios en un mercado libre se exponen al riesgo; lo que ha demandado que las empresas adopten técnicas que permitan gestionar los riesgos propios de su actividad, en el contexto actual esta gestión demuestra que puede convertirse en uno de los elementos que la diferencien de la competencia y por lo tanto, la hagan permanecer y crecer en el mercado (Pérez & Ramírez, 2014).

La gestión del riesgo se aplica en diferentes niveles de las organizaciones, aporta a la estrategia como a la operación de negocio, potenciando la toma de decisiones y ayuda al perfeccionamiento organizacional y fortalece la competitividad de la empresa (Henao et al., 2016). En esta línea los autores (Bolaño, Alfonso, Pérez, & Arias, 2014), proponen un modelo que incorporan el enfoque estratégico y de proceso a la gestión de riesgos, que orienta a mejorar el desempeño de las relaciones que agregan valor y son importantes para el cumplimiento de la misión, aumenta la capacidad de prevención estratégica, introduciendo en los procesos de dirección de las empresas.

En su estudio (Ibarra-Hernández et al., 2015) describen las técnicas cuantitativas de uso más frecuente para identificar y evaluar el riesgo en procesos: Índices de riesgo, análisis de peligros y operatividad, Análisis de escenarios, valoración cuantitativa del riesgo, matriz de consecuencia/probabilidad, análisis del árbol de decisiones, dejando a discreción de la empresa la capacidad de aplicar una técnica o la combinación de técnicas que se ajusten a su giro del negocio y realidad operativa

Cómo ilustra (Sánchez & Martínez, 2012) al referirse a la medición del riesgo operacional: "La naturaleza de los métodos para la cuantificación y medición del riesgo operacional varía desde lo más simple hasta métodos de gran complejidad y entre modelos que consideran un solo indicador y modelos estadísticos muy sofisticados"; la entidad debe generar la capacidad para ajustar una determinada metodología de gestión de riesgos que se ajuste a la realidad de la organización.

Referido al estudio de 267 PYMES de la ciudad de Quito-Ecuador se deriva que el entendimiento que se tiene de la gestión de riesgos es administrado por cada empresa de forma diferente sin una eficiente aplicación, en virtud de que se mezclan conceptos de gestión de riesgos y gestión de calidad, siendo pocas PYMES las que realmente entienden el alcance de un sistema de gestión de riesgos. (Andres Alejandro Palacio Fierro, Chávez, & Garcés, 2016)

3. Metodología

El presente estudio es de carácter descriptivo y exploratorio, permitió identificar los factores de riesgo operativo presentes en las operaciones de las empresas metalmecánicas manufactureras del cantón Ibarra. Para la gestión de la información y recolección de datos se aplicó un cuestionario que contiene aspectos demográficos de las diferentes empresas y las variables del riesgo operativo, medidas con formato tipo Likert, y, conllevó un periodo de dos meses del año 2018, obteniendo una tasa de respuesta del 76 %, que corresponde a 73 empresas cuya actividades principales son: cerrajería, metalmecánicas, artículos de hierro, fundición, metálicas, artículos de hierro y aluminio, y soldadura que constituye el universo de estudio. La encuesta fue enviada por correo electrónico a los representantes legales/gerentes de las diferentes empresas.

Para valorar la confiabilidad o estimación del nivel de consistencia de los cuestionarios se empleó la prueba *alfa* de Cronbach. Se realizó un análisis factorial de los datos para explorar los componentes principales de los agrupamientos de la varianza e identificar el número mínimo de dimensiones que permitan explicar el máximo de información contenida en los

datos. Finalmente, para el análisis los datos se procesaron en el programa SPSS (Statistics Package for Social Sciences).

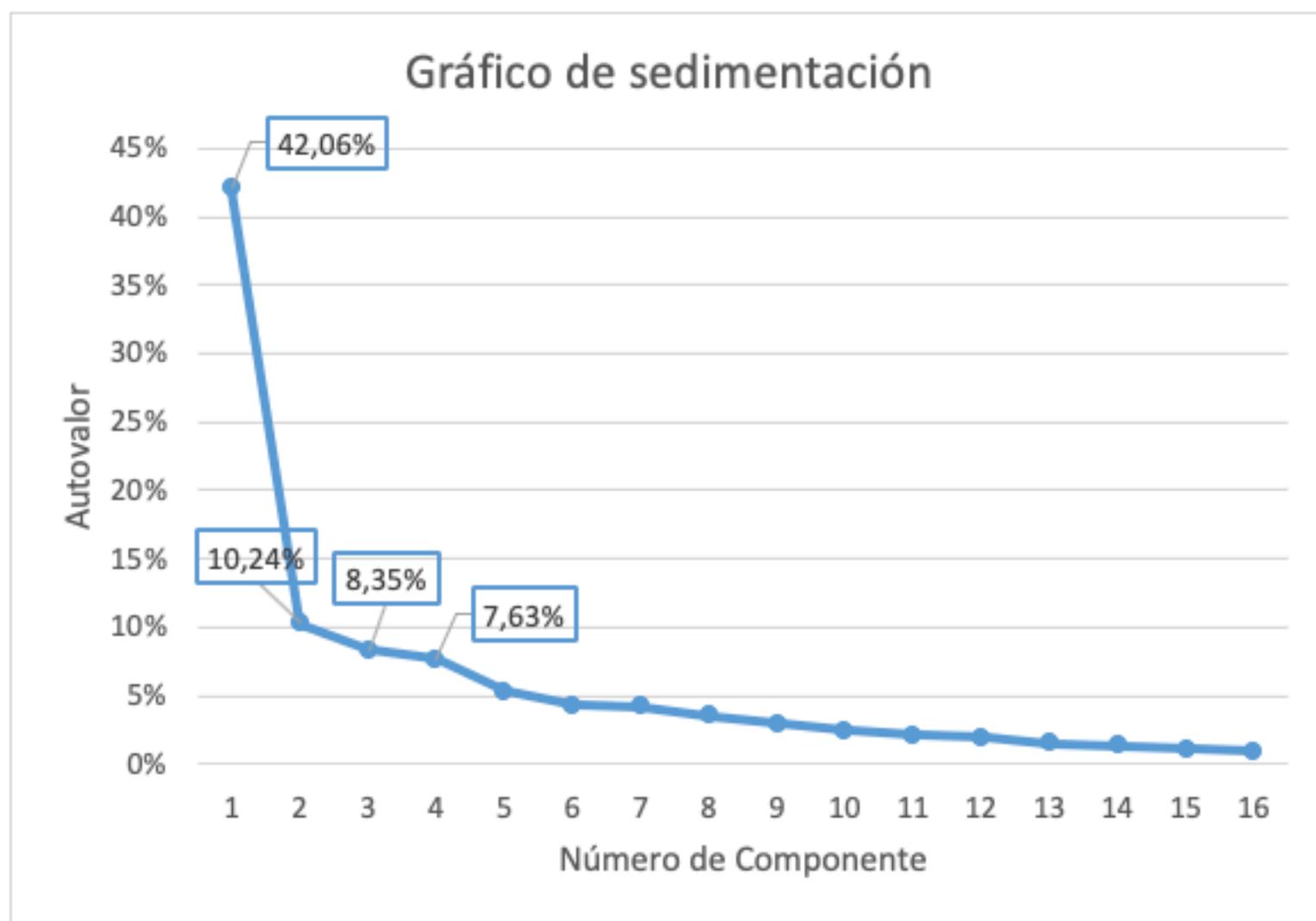
4. Resultados

Para el análisis de la validez de constructo hemos realizado un análisis factorial de cada bloque, siguiendo el método de extracción de componentes principales y rotación varimax (no en todos los casos). Previamente se ha calculado el índice KMO (medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin) y la prueba de esfericidad de Bartlett, que comprueba que la matriz de correlaciones no es una matriz de identidad. Estos valores resultaron adecuados en todos los casos, haciendo pertinente el análisis factorial. Para determinar el número de factores se ha utilizado el criterio de auto valores superiores a uno. Los resultados han sido los siguientes:

4.1. Factor Talento humano

En la Figura 1. se presenta el gráfico de sedimentación de los resultados obtenidos, en donde los cuatro primeros componentes principales tienen valores propios mayores que 1. Los cuatro componentes explican 68,28% de la variación en los datos. La gráfica de sedimentación muestra que los valores propios comienzan a formar una línea recta después del cuarto componente principal.

Figura 1
Sedimentación Factor Talento Humano



La matriz de componentes rotados, da cuenta de la relación que existe entre las propias variables, puesto que aquellas que se encuentran correlacionadas o bien que de alguna manera tienen el mismo punto de vista o perspectiva de la problemática a estudiar tienden a agruparse en un mismo componente, lo que permite ver qué variables están interconectadas entre sí. En nuestro modelo podemos comprobar lo señalado a través de la tabla 1. Matriz de Componente Rotado.

Tabla 1
Matriz de Componente Rotado Talento Humano

(Varianza total explicada: 68,275%; KMO= 0,826; Prueba de esfericidad de Barlett: Chi-cuadrado= 601.16; gl= 120; Sig.=,000)	Componente			
	1	2	3	4
G8.3.Perfiles acorde a los requerimientos de la empresa	0,839			
G8.2.Procesos y procedimientos en cumplimiento a disposiciones legales	0,774			
G8.8.Aplicación de procedimientos	0,740			
G8.4.Competencias para el desempeño laboral	0,687			
G8.1.Políticas y procedimientos talento humano	0,634			
G8.11.Uso adecuado de herramientas		0,817		
G8.12.Riesgo y accidentes laborales		0,780		
G8.15.Manual de funciones		0,709		
G8.10.Documentación de las actividades			0,829	
G8.16.Normas de comportamiento de los trabajadores			0,654	
G8.6.Rotación de personal				0,854

Método de extracción: análisis de componentes principales.

Método de rotación: Varimax con normalización Kaiser.

Dentro de la identificación de los principales factores de riesgo operativo que se relacionan con el Talento Humano se extraen cuatro componentes:

- Componente 1: Esta componente engloba al conjunto de factores que se concentran en aspectos relacionados con la aplicación de la etapa administrativa organización: Definición de perfiles y competencias del talento humano, cumplimiento de las disposiciones legales; aplicación de políticas y procedimientos de talento humano y que por sí sola representa el 42,06% casi la mitad, de la varianza total (Tabla 1), ocupando el primer lugar frente al resto de las componentes
- Componente 2: Contiene tres variables que son consideradas como aplicación de normas de seguridad laboral dentro de las cuales se encuentran: Uso adecuado de herramientas, conocimiento de los riesgos laborales y disposición de manuales de funciones y explican el 10,24% de la varianza total (Figura 1.)
- Componente 3: Incluye los aspectos relacionados con la importancia de documentar las actividades y normas de comportamiento para organizar y dirigir al talento humano, la componente que contiene dos factores explica por sí sola el 8,35% de la varianza total (Figura 1)
- Componente 4: Contiene un factor relacionado con la rotación del personal que es alta en la PYMES metalmecánicas manufactureras, explicando el 7,63%

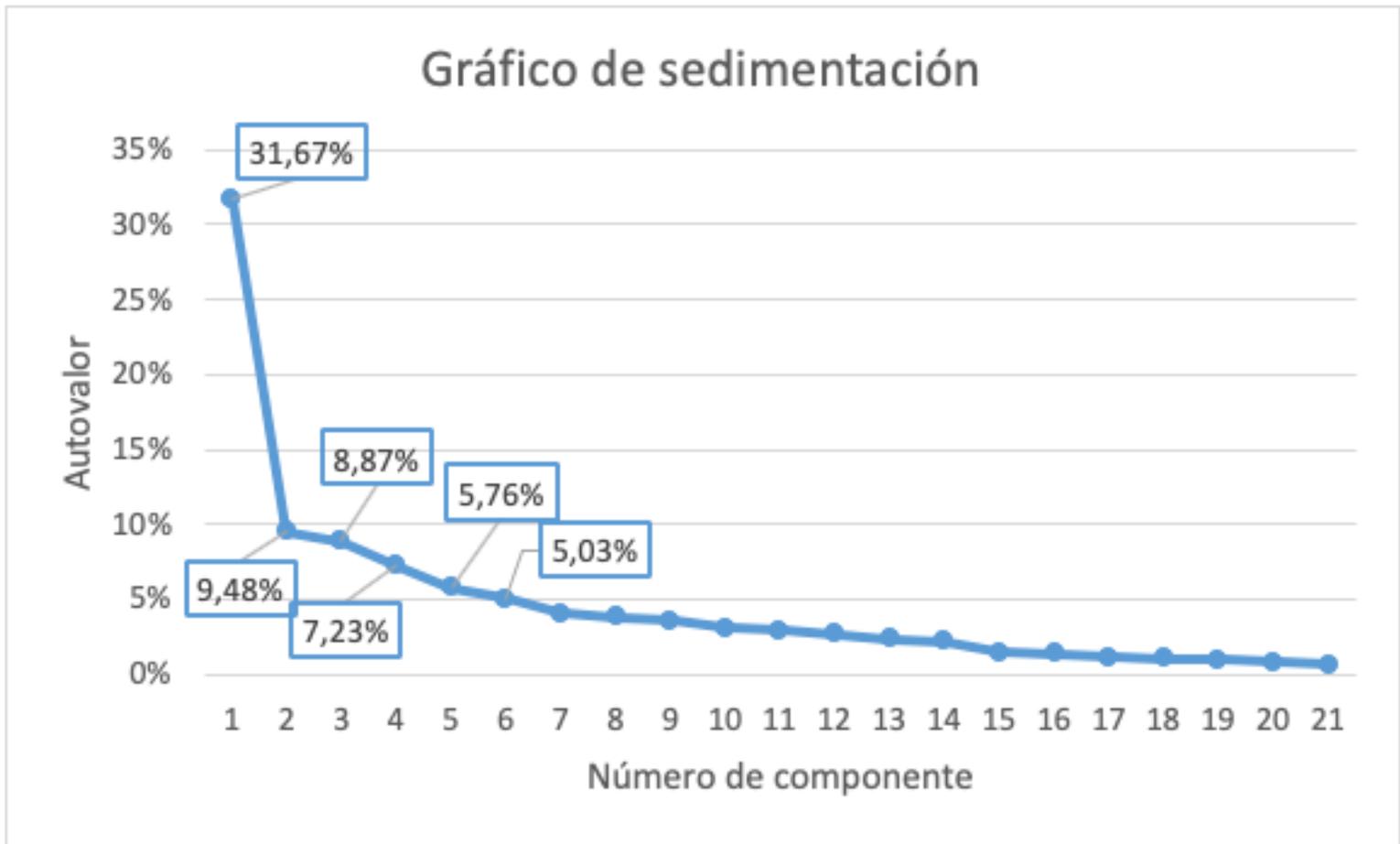
De manera general, se extraen cuatro componentes o factores que explican el 68,28% de la varianza total considerada en uno de los factores que forman parte del riesgo operativo y, por tanto, podemos decir, que en las empresas metal mecánicas manufactureras existen factores de riesgo relacionados con la falta de gestión del talento humano que en la mayoría de las PYMES se realiza de manera empírica , no sistematizada, ni documentada aspectos que pueden generar impactos negativos en la consecución de los objetivos de los emprendimientos

4.2. Factor procesos

La gráfica de sedimentación Figura 2. muestra que los valores propios comienzan a formar una línea recta después del sexto componente principal. En los resultados obtenidos, las seis

primeras componentes principales tienen valores propios mayores que 1, y éstos explican 68,03%; de la variación en los datos.

Figura 2
Sedimentación Factor Procesos



De manera general a través de la matriz de componente rotado se extraen seis componentes o factores que explican el 68,03% de la varianza total relacionada con el segundo factor del riesgo operativo procesos.

Tabla 2
Matriz de componente rotado procesos

(Varianza total explicada: 68,03%; KMO= 0,757; Prueba de esfericidad de Barlett: Chi-cuadrado= 682,904; gl= 210; Sig.=,000)	Componente					
	1	2	3	4	5	6
G9.5.Recursos económicos e infraestructura	0,751					
G9.9.Programas de gestión de calidad	0,682					
G9.6.Seguimiento de procesos	0,668					
G9.21.Aseguramiento de calidad de productos y procesos		0,826				
G9.20.Controles de calidad en procesos de producción		0,790				
G9.14.herramientas operativas para procesos de producción		0,601				
G9.2.Indicadores de gestión			0,848			
G9.1.Gestión documental de actividades operativas			0,807			
G9.3.Formulación y descripción de procesos			0,626			
G9.17.Nudos críticos de la empresa				0,847		
G9.16.Líneas de negocios acorde al mercado				0,635		
G9.7.Requerimientos de los clientes					0,785	
G9.10.Organización de inventarios por categorías					0,675	
G9.12.Toma física de inventarios					0,671	
G9.14.Mapa de procesos						0,728

Método de extracción: análisis de componentes principales.

Método de rotación: Varimax con normalización Kaiser.

Dentro de la identificación de los principales factores de riesgo operativo que se relacionan con procesos se extraen seis componentes:

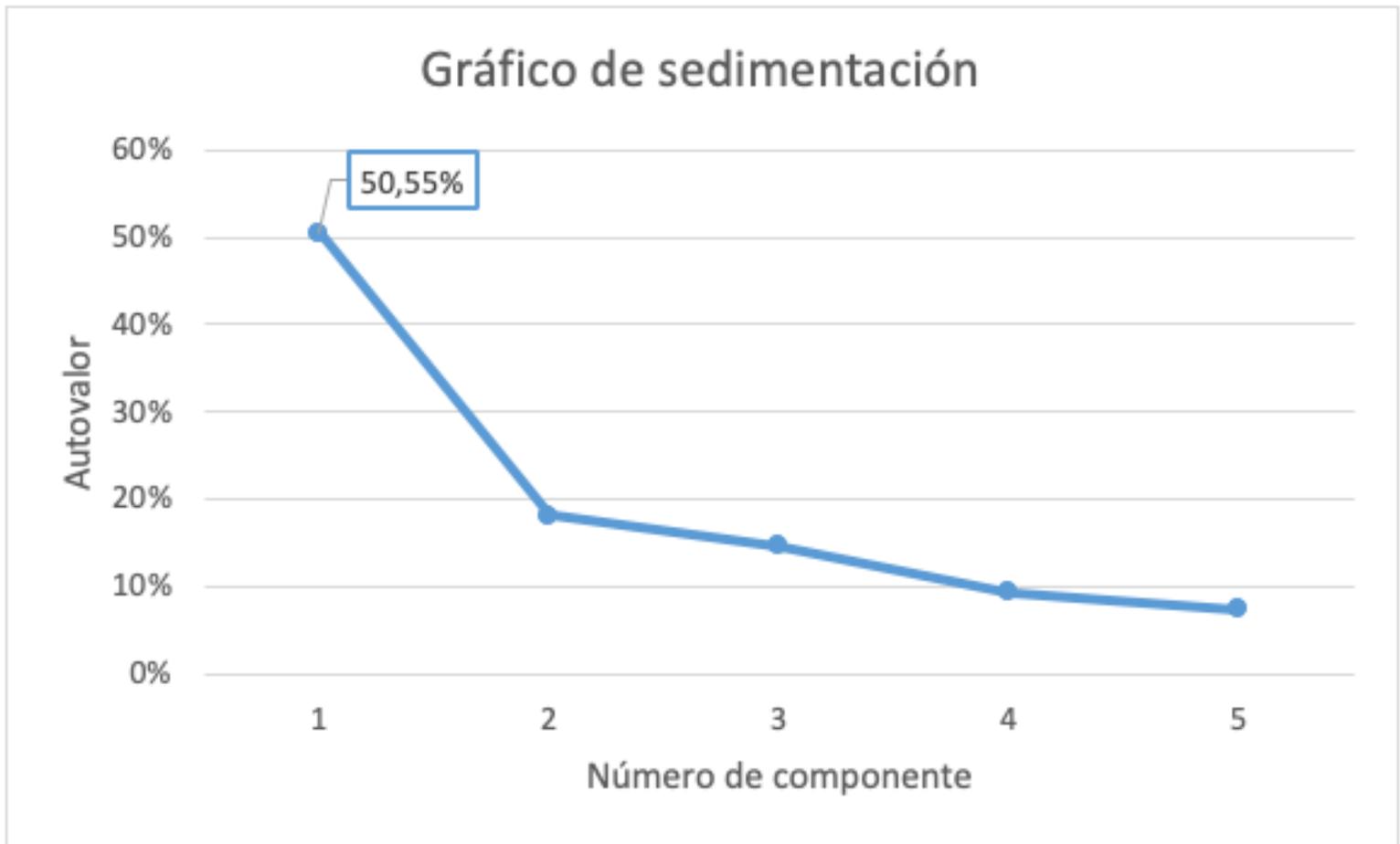
- Componente 1: incluye dos factores importantes relacionados con la falta de definición de programas de calidad y seguimiento de procesos, Se ha denominado a esta componente como ausencia de planificación y control técnico, explicando el 31,67% de la varianza total del factor procesos (Figura 2)
- Componente 2: Tres variables conforman este factor: aseguramiento de la calidad, controles de calidad en procesos de producción y herramientas operativas. Llamamos a este factor políticas de aseguramiento de la calidad basadas en estándares, explicando el 9,48% de la varianza total del factor procesos (Figura 2)
- Componente 3: Contiene tres variables importantes a ser consideradas en la ejecución de los procesos productivos como son: indicadores de gestión, gestión documental de actividades y formulación y descripción de procesos. Se denomina a este factor como descripción de procesos e indicadores de calidad (Figura 2) y explica un 8,87%
- Componente 4: En este componente se consideran dos variables, pero una no se encuentra directamente relacionada con el factor procesos, esta puede afectar al mismo, como son: definición de nudos críticos y definición de líneas de mercado. Se denomina a este factor establecimiento de nudos críticos por líneas de mercado (Figura 2) y explica un 7,23 %

- Componente 5: Se tiene tres variables de las cuales son: Requerimiento de los clientes, organización y toma física de inventarios (Figura 2) y explica un 5,76 %
- Componente 6: Se tiene una variable la misma que es: Mapa de procesos (Figura 2) y explica un 5,03% que bien esta variable puede ser incluida en el componente tres.

4.3. Infraestructura

La gráfica de sedimentación Figura 3. muestra que los valores propios comienzan a formar una línea recta después del segundo componente principal. En los resultados obtenidos, la componente identificada explica el 50,55%; de la variación en los datos del factor infraestructura.

Figura 3
Sedimentación Infraestructura



De manera general a través de la matriz de componente se extraen un único componente que explican el 50,55% de la varianza total relacionada con el tercer factor del riesgo operativo relacionado con infraestructura ver tabla 4.

Tabla 3
Matriz de componente

	Componente
	1
G10.3.Innovaciones en herramientas y maquinaria especializada	0,840
G10.2.Técnicas de aprendizaje para incrementar el conocimiento	0,807
G10.4.Frecuencia de mejoramiento de procesos productivos	0,749
G10.1.Infraestructura instalada	0,616
G10.5.Programas de mantenimiento de maquinaria y equipo	

Método de extracción: análisis de componentes principales.

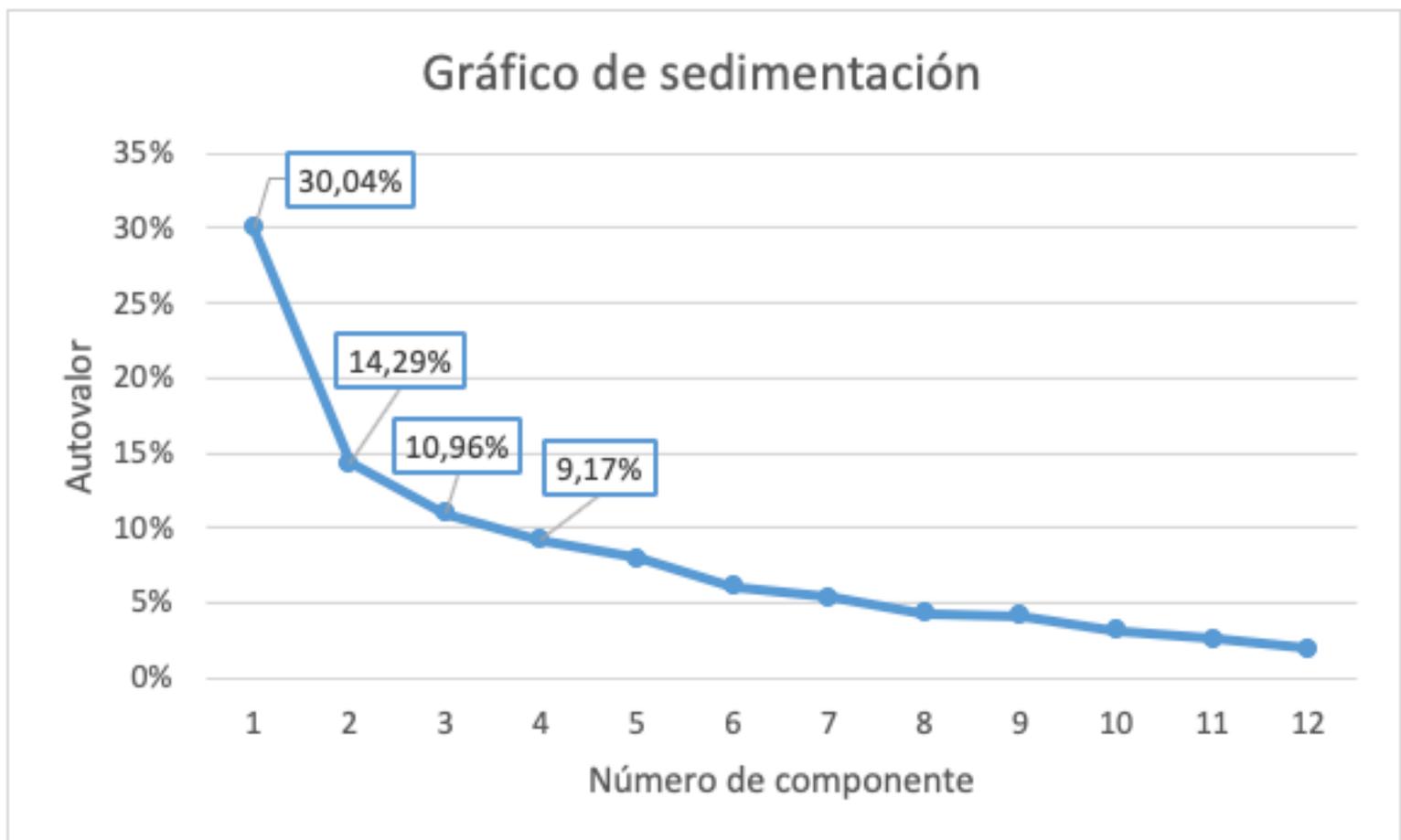
a. 1 componentes extraídos.

El componente 1 incluye lo relacionado a la deficiencia que existe en innovación de maquinaria y equipo, falta de disponibilidad de nuevas técnicas de aprendizaje para fortalecer los conocimientos.

4.4. Ambiente

La gráfica de sedimentación Figura 4. muestra que los valores propios comienzan a formar una línea recta después del cuarto componente principal. En los resultados obtenidos, las cuatro primeras componentes principales tienen valores propios mayores que 1, y éstos explican 64,45%; de la variación en los datos del factor ambiente.

Figura 4
Sedimentación Factor Ambiente



A través de la matriz de componente rotado se extraen cuatro componentes o factores que explican el 64,45% de la varianza total relacionada con el factor del riesgo operativo ambiente.

Tabla 4
Matriz de componente rotado Ambiente

(Varianza total explicada: 64,45%; KMO= 0,663; Prueba de esfericidad de Barlett: Chi-cuadrado= 239,88; gl= 66; Sig.=,000)	Componente			
	1	2	3	4
G11.6.Publicación de información para grupos de interés	0,819			
G11.5.Actualización de programas promovidos por el gobierno	0,753			
G11.4.Marco normativo	0,703			
G11.10.Apertura de clientes para modificaciones de productos		0,794		
G11.7.Requisitos legales		0,706		
G11.2.Estudios de mercado		0,694		
G11.8.Cooperación con otras organizaciones			0,835	
G11.9.Comparte capacidades de: diseño, producción o tecnologías			0,822	
G11.3.Análisis financieros de rankings empresariales			0,605	
G11.11.Comercialización y distribución para mercado de productos nuevos				0,777

Método de extracción: análisis de componentes principales.

Método de rotación: Varimax con normalización Kaiser.

Método de extracción: análisis de componentes principales.

Método de rotación: Varimax con normalización Kaiser.

Dentro de la identificación de los principales factores de riesgo operativo que se relacionan con ambiente se extraen cuatro componentes:

- Componente 1: Incorpora tres factores relacionados con la socialización de los logros obtenidos a los grupos de interés, actualización en los programas promovidos por el gobierno, marco normativo
- Componente 2: apertura de los clientes hacia modificaciones/ recomendaciones en los diseños, realización de estudios de mercado
- Componente 3: cooperación con otras entidades, compartir capacidades, analizar los rankings financieros
- Componente 4: Aplicación de nuevas formas de comercialización y distribución de productos

De manera general se extraen seis componentes o factores que explican el 64,45% de la varianza

5. Conclusiones

De acuerdo a lo expuesto mediante el análisis de componentes principales fue posible descubrir y priorizar los factores de riesgo operativo presentes en los procesos productivos de las empresas metalmecánicas manufactureras reduciendo la cantidad de posibles causas generadores de riesgo que inicialmente se consideraban podrían ser eventos generadores de riesgos operativos.

La identificación de estas componentes, permiten conocer cuáles son los factores de riesgos

operativo sobre los que se ha de incidir en procesos posteriores para la gestión del riesgo operativo y toma de decisiones. A través del análisis de componentes principales hemos comprobado que las empresas metalmeccánicas manufactureras poseen factores riesgo operativo relacionados con: a) talento humano, b) procesos, c) infraestructura y d) ambiente. Tomando en consideración que el mayor porcentaje y número de componentes extraídos se encuentran en los factores de talento humano, procesos y ambiente.

De manera general los resultados hacen referencia a la falta de aplicación técnica, sistemática y sucesiva de actividades enmarcadas en la planificación, organización, dirección y control como parte de las actividades que deberían llevarse a cabo durante la ejecución de los procesos productivos; sin embargo, los resultados muestran que lo efectúan de manera empírica convirtiéndose en fuentes de riesgo potenciales que pueden generar diferentes niveles de impactos que en general afectan a la sostenibilidad de los negocios.

La identificación de los factores de riesgo operativo va más allá de constituir una base de datos de causas de riesgo, el propósito es ofrece la oportunidad de aportar con información para que los propietarios, administradores o gerentes puedan adoptar decisiones de carácter preventivo y alcanzar los objetivos de la organización agregándole valor al negocio, específicamente en lo relacionado a la gestión del talento humano, en cuanto al mejoramiento de los procesos internos, infraestructura y ambiente.

Estos resultados concuerdan parcialmente con los estudios de (Castañeda Muñoz & Sánchez Prieto, 2017; Kurt Burneo, Luis Berggrun, 2013; López, 2009; Luis Ceferino Franco-Arbeláez, Luis Eduardo Franco Ceballos, Juan Guillermo Murillo-Gómez, 2015; Pinto Gaviria & Leyva Lemarie, 2008)

Referencias Bibliográficas

(COSO), C. of S. O. of the T. C. (2004). *Enterprise Risk Management — Integrated Framework*.

Andres Alejandro Palacio Fierro, Chávez, P. B. Á., & Garcés, D. M. M. (2016). Un Estudio Exploratorio a la Gestión de Riesgos Empresariales en las PYMES de la Ciudad de Quito An Exploratory Study of Business Risk Management in SMES in the City of Quito. *CIENCIA AMERICA*.

Basel, C. (2001). *Working Paper on the Regulatory Treatment of Operational Risk*.

Bolaño, Y., Alfonso, D., Pérez, A., & Arias, M. (2014). Modelo de Dirección Estratégica basado en la Administración de Riesgos, *XXXV(3)*, 344–357.

Brenes, J. A. A., Arturo, M. A., & Elizabeth, V. S. (2017). DESARROLLO DE UN SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN para micro , pequeñas y medianas empresas a partir de la norma INTE 01-01-09: 2013, *11*, 17–26.

Castañeda Muñoz, M. L., & Sánchez Prieto, J. A. (2017). Gestión del riesgo como eje articulador de un sistema de gestión integrado en las pymes. *SIGNOS - Investigación En Sistemas de Gestión*, *8(2)*, 119. <https://doi.org/10.15332/s2145-1389.2016.0002.06>

Celaya Figueroa, Roberto; López Parra, M. E. (2004). ¿Cómo determinar su riesgo empresarial? Revista. *Revista Escuela de Administración de Negocios*. Retrieved from <http://www.redalyc.org/pdf/206/20605206.pdf>

Faber, M. H., & Stewart, M. G. (2003). Risk assessment for civil engineering facilities: critical overview and discussion, *80*, 173–184. [https://doi.org/10.1016/S0951-8320\(03\)00027-9](https://doi.org/10.1016/S0951-8320(03)00027-9)

Henao, G. J. C., Ríos, E. M., & Moreno, J. C. A. (2016). Evolución de la cultura de gestión de riesgos en el entorno empresarial colombiano, *6*. <https://doi.org/10.22507//jet.v6n1a2>

Ibarra-Hernández, E. V, Goya-Valdivia, F. A., Guerra-Valdés, B. F., Dupin-Fonseca, M., & Pérez-León, L. (2015). Caracterización Y Usos De Las Técnicas Cuantitativas De Valoración De Riesgos En Los Procesos Químicos Industriales. *Characterization and Uses of the Quantitative Techniques for Risk Assessment in Industrial Chemical Processes.*, *42(4)*, 26–36. Retrieved from <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=aph&AN=110804728&lang=es&site=ehost-live>

- Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, I. (2004). *Gestión del Riesgo*. ISO 31000, N. (n.d.). Norma ISO 31000 El valor de la gestión de riesgos en las organizaciones. Retrieved from https://www.isotools.org/pdfs-pro/ebook-iso-31000-gestion-riesgos-organizaciones.pdf?_hsenc=p2ANqtz-8fGjSJB5wNPn9ayOF-fHHNJZeVOzby4CAj5Op4XTBIyqAfj-eX6f3drEonaU9N7moQQMVnA77aEW6DMZ5MMiBYgoxHmg&_hsmi=25816197
- Jácome, H., Naranjo, M., Burgos, S., & Asistentes. (2010). *Análisis sectorial de MIPYMES-Sector Metalmecánica*.
- Kurt Burneo, Luis Berggrun, E. R. L. (2013). EL RIESGO OPERACIONAL , SAE 16 Y AS5: HERRAMIENTAS DE CONTROL Y MEJORA OPERATIONAL RISK , SAE 16 AND AS5: CONTROL AND IMPROVEMENT TOOLS, 4(1), 43–63.
- López, D. P. (2009). *Riesgo Operacional: Conceptos y Mediciones*. Chile.
- Luis Ceferino Franco-Arbeláez, Luis Eduardo Franco Ceballos, Juan Guillermo Murillo-Gómez, F. V. M. (2015). Operational Risk in the Health Sector in Colombia.
- Mironescu, Roxana and Turcu, Ovidiu Leonard and Ceocea, C. (2015). THE OPERATIONAL RISK MANAGEMENT IN THE ROMANIAN SMES. *Studies and Scientific Researches. Economics Edition*, (21), 241–261.
- Mora, J. a. N., & Gudiño, J. J. C. (2010). Riesgo operativo: esquema de gestión y modelado del riesgo. *Análisis Económico*, 25, 123–157. Retrieved from http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/html/413/41313083007/41313083007_1.html
- NTC ISO 31000. (2011). GESTIÓN DEL RIESGO. PRINCIPIOS Y DIRECTRICES, (571). Retrieved from https://sitios.ces.edu.co/Documentos/NTC-ISO31000_Gestion_del_riesgo.pdf
- Pérez, S., & Ramírez, D. (2014). Odległe wyniki uzdrowiskowego leczenia zapalenia atopowego skóry. *Revista de La Facultad de Ciencias Contables*, 22, 165–174.
- Pinto Gaviria, L. M., & Leyva Lemarie, A. (2008). *Administración del Riesgo Operacional Comité de Basilea sobre Supervisión Bancaria Administración del Riesgo Operacional*. AD MINISTER Universidad EAFIT.
- Revista Ekos. (2018). Situación del sector metalmecánico y su importancia en la economía ecuatoriana. Retrieved February 27, 2019, from file:///D:/OneDrive - Universidad Tecnica del Norte/APUNTES GUIA RIESGO OPERATIVO/Situación del sector metalmecánico y su importancia en la economía ecuatoriana -EKOS.html
- Sánchez, J. F. M., & Martínez, F. V. (2012). Riesgo operacional en el proceso de pago del Procampo Un enfoque bayesiano. *Contaduría y Administración*, 58(2), 221–259. [https://doi.org/10.1016/S0186-1042\(13\)71216-6](https://doi.org/10.1016/S0186-1042(13)71216-6)
- Torre-Enciso, & Martínez Ma Isabel. (2011). COMO COMPONENTE INTEGRAL DE LA, pp. 73–94.

1. Docente. Universidad Técnica del Norte. Ingeniera en Administración de Empresas. Magister en Gestión Empresarial. rgleon@utn.edu.ec

2. Docente. Universidad Técnica del Norte. Doctor en Contabilidad Superior y Auditoría CPA. Magister Ejecutivo en Dirección de empresas con énfasis en gerencia estrategica.ebscacco@utn.edu.ec

3. Docente. Universidad Técnica del Norte. Ingeniero Ingeniera en Administración de Empresas. Magister en Gestión Empresarial. negaliano@utn.edu.ec
